



Враховуючи, що статична максимальна сила різання, яка генерується екскаваторним обладнанням, відповідає ефективному різанню не мерзлих ґрунтів, то для руйнування мерзлих ґрунтів, а також гірських порід слід використовувати більш потужні виконавчі органи: віброзубці, гідромолоти та мультиплікатори тиску для зубців розпушувачів.

### Список літератури

1. Адаптивне функціонування імпульсних виконавчих органів гірничих машин / В. М. Сліденко, С. П. Шевчук, О. В. Замараєва, Л. К. Лістовщик. К.: НТУУ «КПІ», 2013. 180 с. ISBN 978-966-622-576-7.
2. Зеленин А. Н. Машины для земляных работ. Учебное пособие для вузов/ А. Н. Зеленин, В. И. Баловнев, И. П. Керов. Москва: «Машиностроение», 1975. 424 с.

УДК 62-242.2

## ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОПІСКОСТРУМИНОЇ ПЕРФОРАЦІЇ

**Сліденко Віктор Михайлович**

д.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

**Ярошинський Едуард Богданович**

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

**Анотація.** В даній статті розглянуті основні переваги гідропіскоструминної перфорації, способи застосування цього метода при обслуговуванні свердловини, деякі методи вторинного розкриття пласта.

**Ключові слова.** Гідропіскоструминна перфорація, видобуток, нафта, обсадна колона, насосно-компресорні труби.

**Вступ.** Технології видобутку нафти постійно вдосконалюються в процесі розробки нафтових родовищ, що призводить до можливостей розкриття раніше недоступних ресурсів та використання більш економічних методів.

Основними методами, що використовуються при вторинному розкритті продуктивних горизонтів є прострілочно-вибухові роботи кумулятивними перфораторами різних модифікацій.

Технологія проведення прострілочно-вибухових робіт при розкритті продуктивних горизонтів має ряд недоліків: недостатня глибина створеного каналу в породі пласта; осклування стінок каналу високотемпературним струменем продуктів вибуху; порушення цілісності за колонного цементного кільця.

В результаті зменшується продуктивність свердловини, з'являються за колонні циркуляції пластів флюїдів, відбувається деформація експлуатаційної колони, можливість її руйнування.



Для уникнення даних негативних недоліків, актуально при розкритті продуктивного пласта використовувати метод гідро-абразивної перфорації. Економічність полягає в тому, що зменшується час експлуатації апарату на руйнування обсадної колони, цементного кільця та шару породи. Конструкція є менш матеріаломісткою. Згідно техніки безпеки, виключається вибухонебезпечність при проведенні робіт, ймовірність руйнування обсадної колони через велику потужність вибуху, і виходу свердловини із числа діючих, значно послаблюється ущільнення породи в місцях розкриття.

**Мета роботи.** Метою даної роботи є обґрунтування раціональності застосування пристрою гідроабразивної перфорації обсадної колони для підвищення продуктивності нафтової свердловини.

**Матеріали і методи.** Методи дослідження включають: аналіз умов та досвіду експлуатації інжекційних технологій в нафтогазовій галузі; застосування методу аналітичних досліджень щодо доцільності використання гідропіскоструминного перфоратора з електророзрядником, як підсилювачем руйнуючих імпульсів.

**Результати.** На даний момент є багато способів вторинного розкриття продуктивних горизонтів, але спосіб гідропіскоструминної перфорації, є кращим серед інших. Застосування гідропіскоструминної перфорації суттєво зменшує термін та витрати на освоєння свердловини [1].

Гідропіскоструминна перфорація нафтогазових свердловин має такі переваги порівняно з традиційними методами вибухових робіт. Гідропіскоструминна перфорація створює канали за рахунок гідромоніторного ефекту високошвидкісної струміння, яка містить абразивний пісок, крім того одна з переваг є те, що направлений струмінь робить канали мішковидної форми, тобто в колоні невеликий отвір, а в пласті достатньо великий. Цей спосіб розкриття практично виключає негативну дію вибухових навантажень на пласт і обсадну колону, а отримані отвори набагато більші, чим при використанні кумулятивних снарядів [2]. Можливо використання різних ступеневих насадок, що суттєво розширює спектр регулювання струменя не тільки по живому перерізу, але і по тиску. При гідропіскоструминній перфорації відсутні маніпуляції з пакером. Також є можливе використання подача абразиву до струмино формуючих насадок відбувається інжектованим, з вакуумної камери, потоком, таким чином абразив не переміщується з денної поверхні разом із рідинним струменем, по насосно-компресорним трубам безпосередньо до перфоратора, в результаті знижується зношування насосно-компресорних труб (НКТ), а також відпадає необхідність транспортування та подачі абразиву. Застосування різних типів абразивів також розширює параметри гідропіскоструминної перфорації.

Також при регулюванні тиску рідини можливе застосування в якості пристрою очищення стінок обсадної колони та каналів. Наприклад використання гідропіскоструминного перфоратора обертальної дії та електророзрядника з підвищенням тиску на основі ефекту Юткіна.

**Висновки.** Використання даного методу є актуальним як при вторинному розкритті продуктивного горизонту, так і можливість використання при очищення НКТ.

Під впливом світового напрямку розробки технологій по продовженню строку служби нафтових свердловин є доцільно застосовувати гідропіскоструминну перфорацію.



### Список літератури

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013.
2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.

УДК 621.694.31

### СТРУМИННИЙ НАСОС ДВОРЕЖИМНОЇ ДІЇ З КІЛЬЦЕВИМ КАНАЛОМ ДЛЯ РЕМОНТУ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ КИСЛОТНОЇ ОБРОБКИ.

Лістовщик Леонід Костянтинович

к.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Жуковський Максим Олександрович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

**Анотація.** У статті представлена конструкція свердловинного дворежимного струминного насоса з кільцевим каналом для ремонту нафтових свердловин за допомогою кислотної обробки. Запропонована конструкція дозволяє перемикаати режими роботи насоса не виймаючи його зі свердловини.

**Ключові слова:** струминний насос, свердловина, кислотна обробка.

*The article presents the design of a new two-mode jet pump with an annular channel for the repair of oil wells during acid treatment. The proposed design allows you to switch modes of operation of the pump without removing it from the well.*

**Key words:** jet pump, well, acid treatment.

**Вступ.** Для ремонту нафтових свердловин застосовують струминні насоси в поєднанні з кислотною обробкою привибійної зони пластів, яка використовується вже більше 100 років і досі залишається основним методом для ремонту нафтових свердловин [1]. Кислотна обробка є ефективним методом очистки продуктивного пласта від забрудників у привибійній зоні пласта (ПЗП), яка призводить до відновлення порожнечі в кавернах, внаслідок цього підвищується продуктивність нафтових свердловин.

Даний тип обробки використовується для наступних свердловин:

- Свердловини, що вводяться в експлуатацію після буріння. Мета обробки – очистка ствола свердловини, перфорація каналів привибійної зони від глинистих часток.
- Свердловини, що втратили продуктивність через погіршення притоку рідини протягом експлуатації через зменшення проникності ПЗП. Мета обробки – збільшення проникності ПЗП.
- Свердловини, що втратили продуктивність через відкладення солей в ПЗП, експлуатаційній колонії і насосному обладнанні. Мета обробки – видалення відкладень, відновлення продуктивності свердловини.
- Свердловини, що не вийшли на заданий режим роботи після гідравлічного розриву пласта (ГРП). Мета обробки – руйнування загуслої рідини.
- Свердловини, які повторно вводяться в експлуатацію. Мета обробки – збільшення проникності ПЗП [2].